

PAT-NO: JP411346078A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11346078 A  
TITLE: ELECTRONIC DEVICE  
PUBN-DATE: December 14, 1999

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
NAKAJIMA, HIROAKI

COUNTRY  
N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME  
FUJI ELECTRIC CO LTD

COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP10152494  
APPL-DATE: June 2, 1998

INT-CL (IPC): H05K007/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a cooling fan to be quickly replaced and easily changed in capacity without changing a cooling fan mounting pad.

SOLUTION: A first cooling fan 15 and a second cooling fan 19 provided to an electronic device are mounted on a common cooling fan mounting pad 30. The cooling fan mounting pad 30 is equipped with a first cooling fan mounting leg 37 and a second cooling fan mounting leg 33 which are so structured as to be capable of coping with a change in size and number of the cooling fans 15 and 19. A first and a second cooling fan mounting screw

hexagon nut insertion  
opening, 32 and 34, which are each conformable in size to a  
first and a second  
cooling fan mounting screw hexagon nut are provided to the  
cooling fan mounting  
legs 37 and 33 at mountable positions corresponding to the  
number of them.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-346078

(43) 公開日 平成11年(1999)12月14日

(51) IntCl.<sup>6</sup>

H05K 7/20

識別記号

F I

H05K 7/20

G

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-152494

(22) 出願日 平成10年(1998)6月2日

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 中嶋 宏明

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

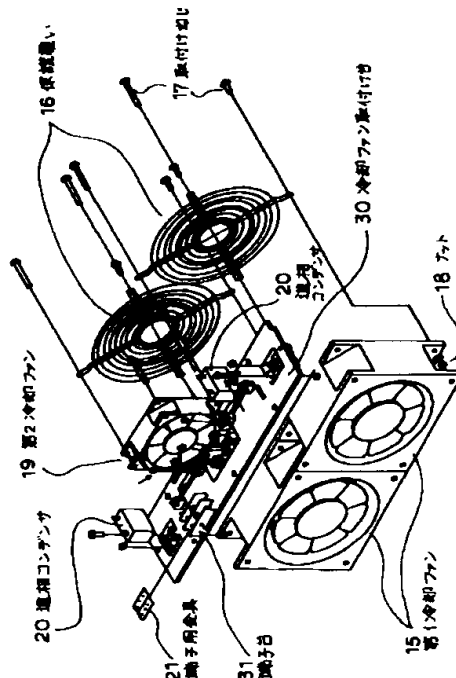
(74) 代理人 弁理士 篠部 正治

(54) 【発明の名称】 電子装置

(57) 【要約】

【課題】 冷却ファンの交換が素早く行えるようにすると共に、冷却ファン取付け台を変更せずに冷却ファンの容量変更が容易に行えるようにする。

【解決手段】 電子装置に備える第1冷却ファン15と第2冷却ファン19とは共通の冷却ファン取付け台30に取り付ける。この冷却ファン取付け台30には、前記第1冷却ファン15の大きさや数量が異なっても、また前記第2冷却ファンの大きさや数量が異なっても対応できる構造の第1冷却ファン取付け脚37と第2冷却ファン取付け脚33を備える。これら第1冷却ファン取付け脚37と第2冷却ファン取付け脚33には、それぞれ第1冷却ファン15取付けねじ用六角ナットに適合した寸法の第1冷却ファン取付け用ナット挿入口32と、第2冷却ファン19取付けねじ用六角ナットに適合した寸法の第2冷却ファン取付け用ナット挿入口34を、台数に対応して取付けできる位置に設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】大きな電力を消費して発熱する発熱部品と、半導体素子とその関連部品でなる電子回路と、前記発熱部品や電子回路へ冷却空気を送る冷却ファンと、これらを収納する箱体とで構成している電子装置において、

前記箱体には前記発熱部品の収納場所と前記電子回路の収納場所とを区切る仕切り板を備え、前記発熱部品へ冷却空気を送る第1冷却ファンと、前記電子回路へ冷却空気を送る第2冷却ファンと、これら各冷却ファンを共通した台に取り付ける冷却ファン取付け台とを備えることを特徴とする電子装置。

【請求項2】請求項1に記載の電子装置において、前記冷却ファン取付け台は、前記第1冷却ファンの大きさまたは数量が異なっても取り付けることができる第1冷却ファン取付け脚と、前記第2冷却ファンの大きさまたは数量が異なっても取り付けることができる第2冷却ファン取付け脚とを備えることを特徴とする電子装置。

【請求項3】請求項1または請求項2に記載の電子装置において、前記冷却ファン取付け台に設ける第1冷却ファン取付け脚は、前記第1冷却ファン取付け用ねじに適合する六角ナットの対辺寸法と厚さ寸法とを断面が矩形状の溝の縦寸法と横寸法にした構成の第1六角ナット用溝を、前記第1冷却ファン取付け用ねじに対応した位置に設け、前記冷却ファン取付け台に設ける第2冷却ファン取付け脚は、前記第2冷却ファン取付け用ねじに適合する六角ナットの対辺寸法と厚さ寸法とを断面が矩形状の溝の縦寸法と横寸法にした構成の第2六角ナット用溝を、前記第2冷却ファン取付け用ねじに対応した位置に設けることを特徴とする電子装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、大きな発熱体と電子回路とへ冷却空気を送る電子装置に関する。

【0002】

【従来の技術】商用電源に接続して所望の電圧と周波数の交流電力を得るインバータ装置は、商用電力を直流電力に変換するコンバータ回路と、このコンバータ回路が出力する直流電力を所望の電圧と周波数の交流電力に変換するインバータ回路とでなる。これらコンバータ回路とインバータ回路はトランジスタなどの半導体スイッチ素子で構成するのが一般的であるが、この半導体スイッチ素子は電力変換の際に損失を発生して素子の温度を上昇させる。特にパルス幅変調制御などの制御方法により電力変換を行う場合は、半導体スイッチ素子を極めて高頻度でスイッチング動作させるので、その発熱量も大きくなる。ところで半導体スイッチ素子は、周知のようにその接合部温度が所定値を越えると熱破壊して装置の運

転ができなくなる。またその一方で半導体スイッチ素子は熱容量が小さいから、この半導体スイッチ素子に冷却空気を送るなどにより熱破壊を避ける対策が必要である。更にこれら半導体スイッチ素子は、適切な時点で適切な素子を順次オン・オフ動作させることで電力変換を行わせているので、このような制御のために電子部品で構成した制御回路を備えているが、この制御回路も損失を生じるので冷却が必要である。

【0003】そこで、以下では電子装置の例としてインバータ装置を採り上げることとし、このインバータ装置で本発明の詳細を説明する。この場合、発熱部品に相当するのは半導体スイッチ素子であり、電子回路に相当するのは制御回路であり、この制御回路は一般にプリント板で構成している。また、第1冷却ファンは半導体スイッチ素子冷却用のファンであり、第2冷却ファンは制御回路冷却用のファンとなる。

【0004】図9は従来のインバータ装置の外観を示した外観図である。インバータ装置はこの図9に図示のように箱体1に箱体取付け脚2を備えた壁掛け形の構造であることが多い。壁掛け形箱体では、内部の保守・点検は前面側からしか行えないから、前面側カバーを取り外すと制御回路を搭載したプリント板があり、このプリント板を取り除くとその下には冷却フィンに取り付けられた半導体スイッチ素子がある。箱体1の内部はこの半導体スイッチ素子部分で前後に区切られており、図示していない仕切り板(図9では破線部分)が前後を区切っている。この仕切り板よりも前側の箱体前部3には半導体スイッチ素子やプリント板を収納しているから、前面側カバーを開ければこれらの保守・点検や交換は簡単に行える。

【0005】一方冷却フィンには仕切り板よりも後ろの箱体後部4に突出している。この箱体後部4は風洞になっていて、半導体スイッチ素子で発生した熱は前記風洞内に突出している冷却フィンへ伝えられる。箱体1の下部に設置しているために図示することができない第1冷却ファンが風洞内に送り込む冷却空気が、前記冷却フィンから熱を奪う。その結果暖くなった空気は箱体1の上部の冷却空気放出部から排出されるが、ここには異物が落下して箱体1の内部へ侵入するのを防ぐための金網5が設けている。

【0006】第2冷却ファン6は箱体前部3の上部に設置してこの部分の空気を誘引することで、制御回路などから発生する熱を箱体1の外へ放出する。一般に制御回路の発熱量は半導体スイッチ素子が発生する熱量に比べると少ないから、第2冷却ファン6で誘引する冷却用空気は少量でよいことから、第2冷却ファン6は第1冷却ファンよりも小容量である。

【0007】すなわち図9に図示のインバータ装置は、箱体1の下側に設置した第1冷却ファンが風洞内へ冷却空気を送り込む押し込み通風方式であって、第2冷却ファ

ン6は箱体1の上側に設置して箱体内部の空気を吸い出す誘引通風方式であるが、第1冷却ファンを誘引通風方式にすることもできるし、第2冷却ファンを押込み通風方式にすることもできる。従って両冷却ファンを共に誘引通風方式にすることも、共に押込み通風方式にすることも可能である。

【0008】図10は冷却ファンの取付けの第1従来例を示した構造図である。この図10では、例えば第2冷却ファン6は金属板を加工した冷却ファン取付け板7へ、ねじ8で取り付けるが、必要に応じてこの冷却ファン取付け板7には端子9や図示していない冷却ファン用の進相コンデンサも取付けた後、この冷却ファン取付け板7をインバータ装置内に別のねじなどで取り付けることになる。

【0009】図11は冷却ファンの取付けの第2従来例を示した構造図である。この図11では、例えば第2冷却ファン6は金属板を加工した冷却ファン取付け板10にねじ11とナット12とで取り付けるが、必要に応じてこの冷却ファン取付け板10には端子や進相コンデンサを取り付けることもあるのは前述と同様である。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】インバータ装置は半導体スイッチ素子とこれを制御する機器で構成していて、全体として静止機器である。しかしながらこのインバータ装置からの発熱を除去する冷却ファンは可動部分を有しているから、機械的な損耗を生じる。即ち寿命がある。従って長時間の使用により、例えば軸受け部分が破損するなどの故障により冷却ファンが停止することがある。前述したように半導体スイッチ素子の熱容量は極めて小さいから、冷却ファンが停止すれば短時間で熱破壊に至る。よって、通常は冷却ファンの停止と同時に当該インバータ装置の運転を中断させる保護装置を備えており、冷却ファンを新品と交換しなければ運転を再開できないようにしている。

【0011】それ故、インバータ装置の停止時間を極力短縮するためには、冷却ファンを取り外して新品を取り付ける作業を素早く行わなければならない。しかしながら大きな風量を必要とする第1冷却ファンと、これよりも小風量の第2冷却ファンが別個の場所に異なる取付け構造で取り付けられていることが多いので、これらを別個に交換するには手間がかかる。またこれらのファンが複数台の場合はその手間は更に増大するし、当該インバータ装置の停止時間がますます長くなってしまう不都合を生じる。更に、インバータ装置内の狭い場所に複数の冷却ファンやその進相コンデンサをその取付け板へねじとナットで締めつけたり、電気回路を接続する作業には手間がかかってしまう不都合がある。

【0012】またインバータ装置の容量が変更になればその発熱量も変化するので、第1冷却ファンと第2冷却ファンの容量を変更しなければならない事態も生じる。

冷却ファンの容量が変更になればその外形寸法や取付け寸法が変わるから、各冷却ファン取付け板も変更しなければならない不都合も生じる。そこでこの発明の目的は、冷却ファンの交換が素早く行えるようにすると共に、冷却ファン取付け台を変更せずに冷却ファンの容量変更が容易に行えるようにすることにある。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、この発明の電子装置は、大きな電力を消費して発熱する発熱部品と、電子回路と、これらの発熱部品や電子回路へ冷却空気を送る冷却ファンと、これらを収納する箱体とで構成している電子装置において、前記箱体には前記発熱部品の収納場所と前記電子回路の収納場所とを区切る仕切り板を備え、前記発熱部品へ冷却空気を送る第1冷却ファンと前記電子回路へ冷却空気を送る第2冷却ファンとを、両者に共通の冷却ファン取付け台に取り付けるものとする。

【0014】この冷却ファン取付け台は、前記第1冷却ファンの大きさまたは数量が異なっても取り付けることができる第1冷却ファン取付け脚と、前記第2冷却ファンの大きさまたは数量が異なっても取り付けることができる第2冷却ファン取付け脚とを備えるものとする。前記第1冷却ファン取付け脚は、第1冷却ファンを取付けるねじに適合する六角ナットの対辺寸法と厚さ寸法とが矩形状断面の溝の縦寸法と横寸法になっている第1六角ナット用溝を、前記第1冷却ファン取付け用ねじに対応した位置に設ける。前記第2冷却ファン取付け脚は、第2冷却ファンを取付けるねじに適合する六角ナットの対辺寸法と厚さ寸法とが矩形状断面の溝の縦寸法と横寸法になっている第2六角ナット用溝を、前記第2冷却ファン取付け用ねじに対応した位置に設けるものとする。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1実施例を表した構造図であって、2台の第1冷却ファン15と1台の第2冷却ファン19とを、これら各冷却ファンに共通の冷却ファン取付け台30に取り付けた状態を表している。即ち第1冷却ファン15と第2冷却ファン19とはインバータ装置の上部に設置して冷却空気を装置内から誘引する構成になっている。インバータ装置の上部に設置すれば、このインバータ装置を配電盤などに収納した場合でも、冷却ファンを取り外したり取付けたりするのが容易になるからである。しかし各冷却ファンをインバータ装置の下部に設置して冷却空気を押し込み通風する構成であっても差し支えないのは勿論である。いずれの場合でも、各冷却ファンはインバータ装置の上部または下部に纏めて設置する。

【0016】第1冷却ファン15と第2冷却ファン19とを纏めて設置するために、本発明では冷却ファン取付け台30を使用する。この冷却ファン取付け台30には

5

第1冷却ファン15と第2冷却ファン19とを設置するための取付け脚を備えるが、これ以外にも進相コンデンサ20を取り付けるための取付け穴や、電線接続用の端子台31とその端子用金具21なども備える。なお符号16は第1冷却ファン15へ異物が侵入するのを防ぐ保護覆いであり、符号17と18は第1冷却ファン15を取り付けるためのねじとナットである。

【0017】図2は本発明の第2実施例と第3実施例を表した構造図であって、図1に図示の冷却ファン取付け台30を図1と同じ方向から見た状態を表している。冷却ファン取付け台30は合成樹脂成形品であって、上面側には端子台31と、8個の第1六角ナット用溝としての第1冷却ファン取付け用ナット挿入口32と、それぞれに第2六角ナット用溝としての第2冷却ファン取付け用ナット挿入口34を備えている6個の第2冷却ファン取付け脚33と、2個の進相コンデンサ取付け穴35と、2個の進相コンデンサ回り止め36とが設けてある。

【0018】8個の第1冷却ファン取付け用ナット挿入口32は2種類の容量の第1冷却ファン15のいずれかを2台取付けることができるようにするためのものであり、6個の第2冷却ファン取付け脚33は第2冷却ファン19の1台または2台を取付けできるようにするために設けている。ここでそれぞれの取付け用ナット挿入口32、34は、ナットの対辺寸法と厚み寸法とに適合した寸法の矩形の穴であって、この矩形穴へナットを落とし込むと、当該ナットは回転できないから、このナットを押さえなくても、ナットへねじをねじ込むことができる。

【0019】図3は図2に図示の冷却ファン取付け台を逆方向から見た状態で本発明の第2実施例と第3実施例を表した構造図である。図4は図2に図示の冷却ファン取付け台を端子台が手前にある状態で裏返して本発明の第2実施例と第3実施例を表した構造図である。冷却ファン取付け台30の裏面（下面部）には山形をした複数の第1冷却ファン取付け脚37が突出している。

【0020】図5は図2に図示の冷却ファン取付け台を端子台が向こう側にある状態で裏返して（図4とは逆方向）本発明の第2実施例と第3実施例を表した構造図である。山形に突出している第1冷却ファン取付け脚37には4個の第1冷却ファン取付け穴（小形用）38と第1冷却ファン取付け穴（大形用）39がある。これらの穴に冷却ファン取り付けようねじを差し込み、このねじを前述した第1冷却ファン取付け用ナット挿入口32から落とし込まれたナットへねじ込むことで第1冷却ファン15を冷却ファン取付け台30へ取り付け、このときナットは回転できないからねじのみを回転させればよいので、取付け作業は素早く円滑に行える。また、この第1冷却ファン取付け脚37には2個の進相コンデンサ用ナット挿入口40も設けてあり、この進相コンデンサ

6

用ナット挿入口40を使用するナットの外形に合わせて六角形状にしておけば、進相コンデンサ20の取付けも作業も前述と同様に、素早く且つ円滑に行える。

【0021】図6は図2に図示の冷却ファン取付け台を真上からみた平面図である。図7は冷却ファン取付け台の断面で本発明の第2実施例と第3実施例を表した第1断面図であって、図6の平面図におけるA-A部分を示している。この図7において、冷却ファン取付け台30の上面側には第2冷却ファン取付け用ナット挿入口34を備えた第2冷却ファン取付け脚33が6個あるが、これらを左側から右へ向かってa、b、c、d、e、fとすると、第2冷却ファン19が1台のときはbとeを使って取付け、第2冷却ファン19が2台のときはa、cで1台を取付け、d、fで他の1台を取り付ける。また、冷却ファン取付け台30の下面側に山形に突出している第1冷却ファン取付け脚37には、第1冷却ファン取付け穴（小形用）38が4個と第1冷却ファン取付け穴（大形用）39が4個設けられていて、第1冷却ファン15の大きさに対応して使用する取付け穴を選定する。

【0022】図8は冷却ファン取付け台の別の断面で本発明の第2実施例と第3実施例を表した第2断面図であって、図6の平面図におけるB-B部分を示している。図8において、冷却ファン取付け台30の上面側には第2冷却ファン取付け用ナット挿入口34を備えた第2冷却ファン取付け脚33が6個あるのは図7で既述した通りであるが、冷却ファン取付け台30の下面側に山形に突出している第1冷却ファン取付け脚37の斜面部分には、進相コンデンサを取り付けるために2個の進相コンデンサ用ナット挿入口40を設けており、第1冷却ファンを取り付けるための第1冷却ファン取付け用ナット挿入口32も設けてある。

【0023】

【発明の効果】従来の電子装置では、動作に伴って大きな熱を発生する主回路用半導体スイッチ素子を冷却するための第1冷却ファンと、この半導体スイッチ素子の動作を制御する制御回路（発熱量は比較的に少ない）を冷却する第2冷却ファンとを別個に備えているので、保守・点検作業や交換作業に手間がかかり、各冷却ファンの取り付け台もその取付け場所やファン容量に対応した構造にする必要があるため、部品点数が多くなる欠点を有していた。

【0024】これに対して、本発明では冷却ファン取付け台にすべての冷却ファンとその付属品（進相コンデンサや端子台など）も一括して取り付けしてしまう構造にしているので、この冷却ファン取付け台を電子装置から取り外せば、冷却ファンの保守・点検と交換の作業を広い場所で素早く行えるので、冷却ファンが故障した場合でも電子装置の停止時間を最小限度に止めることができる効果が得られる。更にこの冷却ファン取付け台は、冷却

ファン容量の変更や使用台数の変更に対応できる構造にしているため、電子装置が要求とする冷却能力が変化しても、冷却ファン取付け台を変更せずにその要求に素早く対応することができるから、部品点数の増加を抑制できる効果も合わせて得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を表した構造図

【図2】本発明の第2実施例と第3実施例を表した構造

【図3】図2に図示の冷却ファン取付け台を逆方向から見た状態で本発明の第2実施例と第3実施例を表した構造図

【図4】図2に図示の冷却ファン取付け台を端子台が手前にある状態で裏返して本発明の第2実施例と第3実施例を表した構造図

【図5】図2に図示の冷却ファン取付け台を端子台が向こう側にある状態で裏返して（図4とは逆方向）本発明の第2実施例と第3実施例を表した構造図

【図6】図2に図示の冷却ファン取付け台を真上からみた平面図

【図7】冷却ファン取付け台の断面で本発明の第2実施例と第3実施例を表した第1断面図

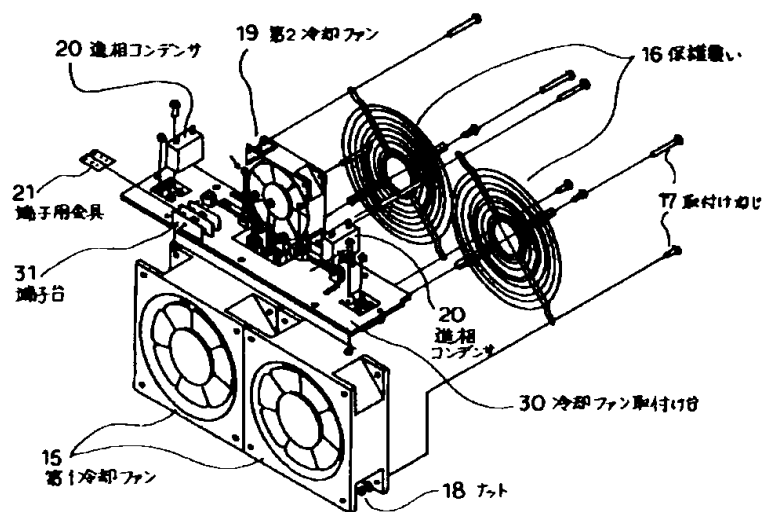
【図8】冷却ファン取付け台の別の断面で本発明の第2実施例と第3実施例を表した第2断面図

【図9】従来のインバータ装置の外観を示した外観図

【図10】冷却ファンの取付けの第1従来例を示した構造図

【図11】冷却ファンの取付けの第2従来例を示した構

【图1】

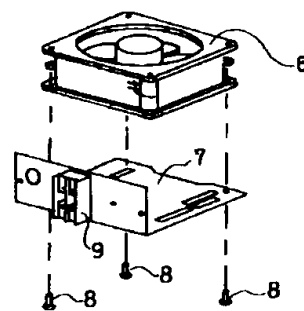


造図

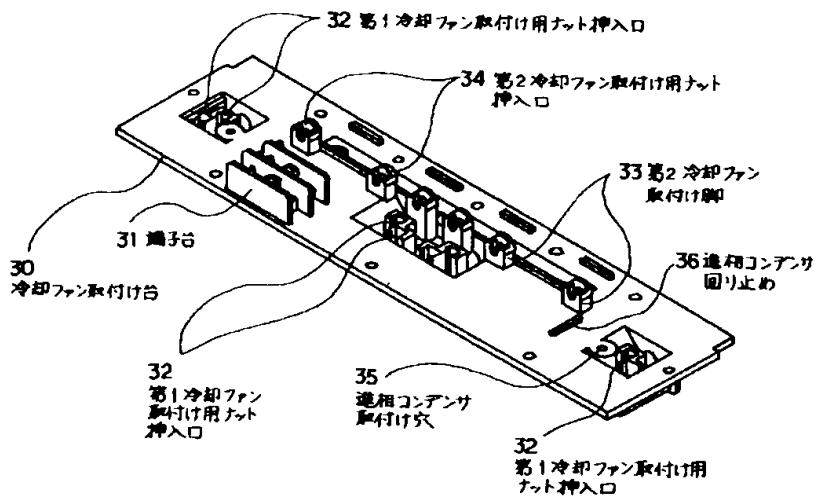
【符号の説明】

- |       |                                |
|-------|--------------------------------|
| 1     | 箱体                             |
| 2     | 取付け脚                           |
| 3     | 箱体前部                           |
| 4     | 箱体後部                           |
| 5     | 金網                             |
| 6     | 第2冷却ファン                        |
| 7, 10 | 冷却ファン取付け板                      |
| 9, 31 | 端子台                            |
| 15    | 第1冷却ファン                        |
| 16    | 保護覆い                           |
| 19    | 第2冷却ファン                        |
| 20    | 進相コンデンサ                        |
| 21    | 端子用金具                          |
| 30    | 冷却ファン取付け台                      |
| 32    | 第1六角ナット用溝としての第1冷却ファン取付け用ナット挿入口 |
| 33    | 第2冷却ファン取付け脚                    |
| 34    | 第2六角ナット用溝としての第2冷却ファン取付け用ナット挿入口 |
| 35    | 進相コンデンサ取付け穴                    |
| 36    | 進相コンデンサ回り止め                    |
| 37    | 第1冷却ファン取付け脚                    |
| 38    | 第1冷却ファン取付け穴(小形用)               |
| 39    | 第1冷却ファン取付け穴(大形用)               |
| 40    | 進相コンデンサ用ナット挿入口                 |

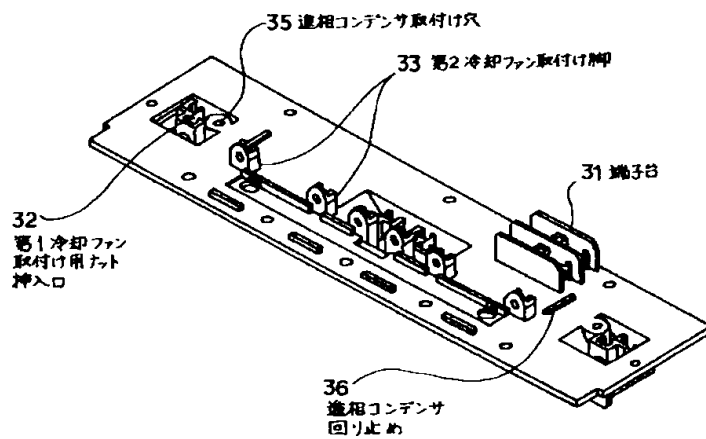
【図10】



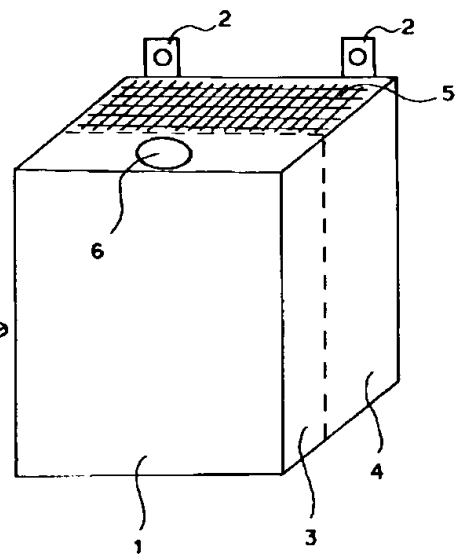
【図2】



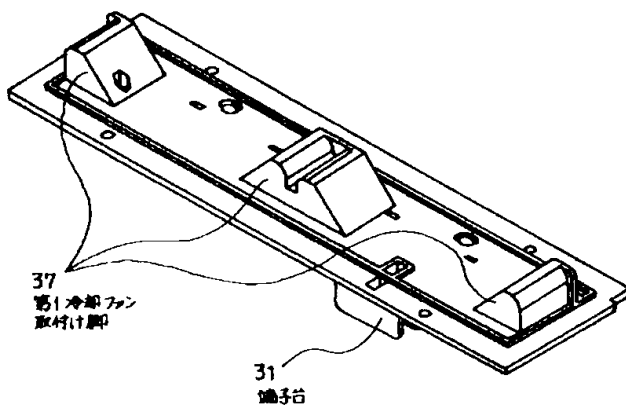
【図3】



【図9】

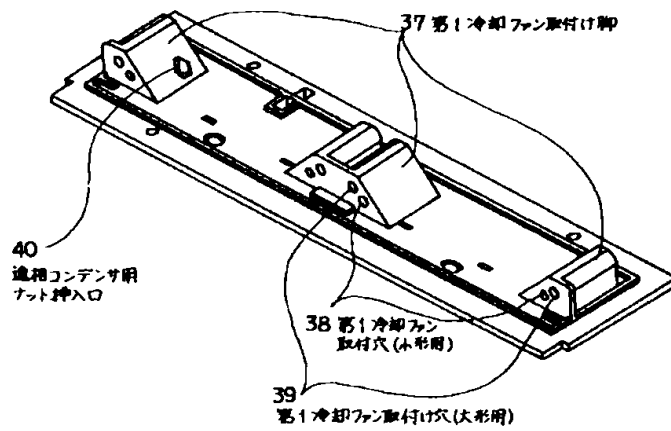


【図4】

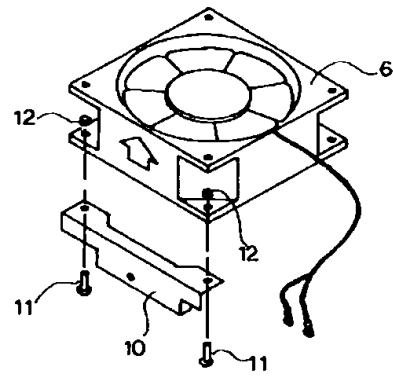




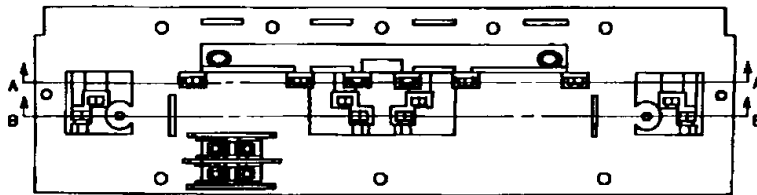
【図5】



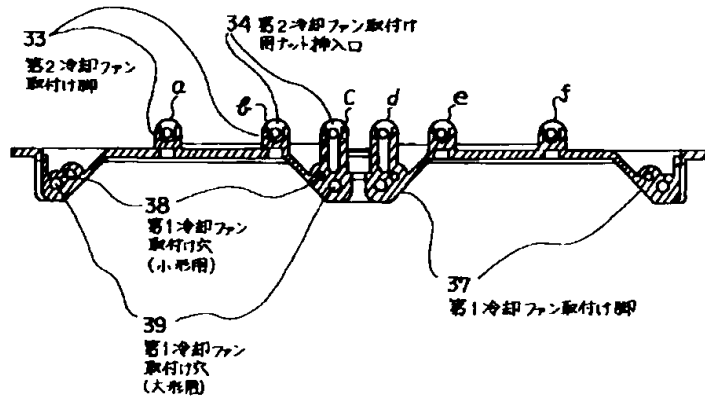
【図11】



【図6】



【図7】



【図8】

